

El reto de enseñar matemáticas

Carlos Alberto Garzón B.¹

carlos-garzon@unipiloto.edu.co

Jefe del área de matemáticas U.P.C.

Resumen

Se presenta en este texto una conceptualización mínima de dos categorías: Enseñanza (Didáctica) y Matemática. Se muestra una aproximación teórica desde el campo de la educación matemática hacia las puestas en escena que hacemos los profesores en las situaciones institucionalizadas donde ocurre el encuentro complejo, llamado: Situaciones de Enseñanza- Aprendizaje en Matemática.

Palabras clave: Enseñanza, Didáctica, Aprendizaje, Matemáticas.

¿De qué hablaremos?

Empecemos diciendo que la Didáctica de la Matemática es el Arte de Enseñar Matemática. Arte que debería permitir la revelación de la matemática a los seres humanos. Digamos que sí lo que se quiere es enseñar matemática, se necesita saber matemática, pero también, saber enseñar matemática. ¿Y, qué es la matemática y la enseñanza de la matemática?

¿Que es la matemática?

En esta época de contraste entre los estudios antiguos y los modernos es necesario hablar de uno que no empezó con Pitágoras ni terminará con Einstein, pero que es el más antiguo y a la vez, el más moderno de todos.
G.Hardy (A Mathematicians Apology)

Las Matemáticas son una hermosa creación del espíritu humano. Me gusta pensar que son el estudio de los mundos posibles; una apuesta por su sentido. Desde el lenguaje de las formas al lenguaje de los significados. Desde este punto de vista, las matemáticas son también Filosofía, Lenguaje y Cultura. Los griegos vieron en ellas, a través de la geometría, la posibilidad de un discurso para conocer. Utilizaron la geometría para representar el mundo de las formas y también para construir objetos.

De la mano de Platón, la matemática se convirtió en el camino para acceder al mundo de las ideas. Esquema que propuso quince siglos después Galileo para conocer el universo,

¹ Se pretende con la presente escritura, generar un debate en torno al complejo mundo de la ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS. No presento esquemas y recetas que nos “enseñen a dictar clase”. No creo que existan tales algoritmos mágicos que nos convierten en profesores exitosos. Y, cada vez más, me convenzo a partir de mi modesta experiencia como docente de matemáticas y de las investigaciones en el campo de la DIDACTICA DE LA MATEMATICAS de la enorme responsabilidad de nuestras puestas en escena, cuando intentamos enseñar para que otros y nosotros mismos aprendamos.

esfuerzo parecido al de Kepler con su idea de los sólidos perfectos y el comportamiento de los planetas. Pujante historia que permitió construir el enorme edificio de la física clásica.

Pero sabemos que Ernesto Sábato², después de haber estudiado física y matemáticas, de haber estado en París, en el laboratorio de investigación de los esposos Curie, decidió en 1945 dejar la ciencia y optar por el mundo de la literatura. Dice Sábato: “Galileo se equivocó, porque el mundo no está hecho en caracteres matemáticos, lo que está hecho así, es el esqueleto del mundo, que no es lo mismo”. Aun así, las matemáticas siguen siendo parte fundamental de la cultura humana mucho más en un momento de la historia como el actual, la posmodernidad. Escenario atravesado por el crecimiento exponencial de la tecnología y la ciencia; sociedad de la información; emergencia de nuevos paradigmas: nanotecnología, descubrimiento del genoma humano, inteligencia artificial, biotecnología, conquista espacial, entre otros.

La matemática y sus aplicaciones han posibilitado una sociedad como la actual, claro sin olvidar que también han servido para construir poderosas armas para la guerra y la destrucción. La Tecnología y sus aplicaciones más elaboradas son producto de la investigación básica, lo que incluye las matemáticas, la física, la química, la biología, la geología y la ecología. Pero también las matemáticas han construido el arte de los símbolos y sus relaciones misteriosas, recordemos por ejemplo, el último teorema de Fermat, evidencia maravillosa de lo anterior.

Andrew Wiles³, hace muy pocos años (siete), logró tras quince años de trabajo, demostrar el último teorema de Fermat, situación que mantuvo en vilo a la comunidad matemática durante trescientos cincuenta años. Cuentan que Fermat, abogado de profesión y aficionado a las matemáticas propuso la situación enmarcada en una sencilla ecuación con exponentes enteros. El problema consistió en que Fermat afirmó tener una prueba que nunca se encontró. Los matemáticos, entonces, se dedicaron a buscar la tal prueba, pero nunca la encontraron, es más, propusieron en dónde se había equivocado Fermat, el problema siguió durante trescientos cincuenta años, preocupando a la comunidad matemática, tanto así que un acaudalado hombre alemán y aficionado a las matemáticas ofreció a finales del siglo XIX una suma de cien mil marcos a quien lograra resolver el problemita.

² SABATO, Ernesto. *Uno y el universo*. Buenos Aires: Suramericana. 1962.

En este hermoso y desgarrador texto, Sábato nos *enseña* el testimonio de un hombre frente al conocimiento de lo esencial, desbordando el positivismo lógico y el reduccionismo de la mirada newtoniana del mundo y sus fenómenos, donde las matemáticas jugaron un papel principal.

³ SINGH, Simón. *El último teorema de Fermat*. Bogotá: Norma, 2000.

STEWART, Ian. *De aquí al infinito*. Barcelona: Drakontos, 2002.

Se puede consultar aquí la evidencia, que muestra la historia del problema asociado a la demostración del último teorema de Fermat

¿Qué movió a un matemático como Wiles, a dedicar quince años de su vida a explorar el último teorema de Fermat? No lo sabemos, y tal vez ni él mismo lo sabe. La pregunta anterior es del mismo tipo de: ¿Qué mueve a un pintor como Picasso, o a un músico como Bach? El arte.

Las matemáticas, como escribió Octavio Amortegui⁴, en un libro desconocido, *El demonio interior*, son el puente entre la música y la pintura. La matemática son pintura patética y música áfona. En esta dirección el texto de Hosftdater⁵, nos recuerda la misteriosa y bella relación entre los teoremas de lógica matemática de Kurt Godel, el arte de la fuga de Bach y el mundo geométrico de Escher. Lo anterior sobre el velo del budismo Zen.

Escribió Bertrand Russell: “En la matemática no sabemos de qué estamos hablando, ni si lo que decimos es cierto”. ¿Y, no sucede lo mismo en el arte que nos revela, en la mirada de la Mona Lisa del cuadro de Leonardo, y, en el arte de la literatura; y, en el arte todo? La matemática como expresó Dieudonné, el matemático francés, se hizo, se hacen y se seguirán haciendo por el honor del espíritu humano. Escuchemos a Whitehead:

“[...] no llegaré tan lejos como para decir que escribir una historia del pensamiento sin un profundo estudio de las ideas matemáticas de las distintas épocas sería como omitir el personaje de Hamlet en la obra que lleva su nombre. Sería demasiado pero, sin duda sería como suprimir el personaje de Ofelia. Este símil es singularmente exacto. Ofelia es del todo esencial en la obra, es encantadora y algo loca. Admitamos que la investigación matemática es una divina locura del espíritu humano⁶, un refugio contra la acuciante urgencia de los hechos contingentes”

En un libro escrito por G. Hardy, *Auto justificación de un matemático*, se dice sobre la belleza y el poder de una demostración en matemática. Escribe Hardy, que un matemático arriesga (sacrifica todo el juego) todas las piezas de un juego de ajedrez, cuando demuestra por ejemplo un teorema por contradicción, refiriéndose a la hermosa prueba que conocieron los griegos sobre la irracionalidad del número raíz cuadrada de dos. También muestra, la potente prueba de la infinitud de los números primos. Dice Hardy, que quien no entienda estas dos demostraciones, no puede entonces, atreverse a ser matemático. El autor también plantea allí, que la verdadera matemática, son las que no tienen ningún tipo de aplicación práctica.

No estoy de acuerdo en la última parte con Hardy, pensemos por ejemplo en el trabajo en álgebra abstracta de Galois, que en su momento no tuvo ninguna aplicación práctica, ciento treinta años después la mecánica cuántica encuentra en la teoría de grupos una expresión matemática para su búsqueda. El caso de Piaget⁷ y su intento de formalizar las estructuras cognitivas es similar, utilizó los grupos.

Entonces, digamos, que la matemática son una loca creación del espíritu humano, que de vez en cuando nos deja ver a través de su semiótica, hermosas construcciones simbólicas

⁴ AMORTEGUI, Octavio. *El demonio interior*. Bogotá: Presencia, 1966.

⁵ HOSFTDATER, Douglas. GODEL, ESCHER y BACH. *Un eterno y grácil bucle*. Barcelona: Tusquets, 1993.

⁶ En este sentido; una divina locura del espíritu humano, el físico Eugene Wigner, acuñó la frase: la irrazonable efectividad de las matemáticas.

⁷ PIAGET, Jean. *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid: Siglo XXI, 1990.

que de manera inesperada y maravillosa nos permiten sentir y conocer algunos avatares de nuestra vida.

Bibliografía:

AMORTEGUI, Octavio. *El demonio interior*. Bogotá: Presencia, 1966.

HOSFTDATER, Douglas, GODEL, ESCHER y BACH. *Un eterno y grácil bucle*. Barcelona: Tusquets, 1993.

PIAGET, Jean. *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid: Siglo XXI, 1990.

SABATO, Ernesto. *Uno y el universo*. Buenos Aires: Suramericana, 1962.

SINGH, Simón. *El último teorema de Fermat*. Bogotá: Norma, 2000.

STEWART, Ian. *De aquí al infinito*. Barcelona: Drakontos, 2002.